

Semiconductor laser device

Patent Number: ☐ [US2002071461](#)
Publication date: 2002-06-13
Inventor(s): NISHIYAMA NOBUHIRO (JP)
Applicant(s):
Requested Patent: ☐ [JP2002176222](#)
Application Number: US20010006297 20011206
Priority Number(s): JP20000372275 20001207
IPC Classification: H01S3/04; H01S5/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

A semiconductor laser device according to the present invention includes a first lead portion having a mounting portion on which a semiconductor laser chip is mounted, a second lead portion for an electrode, and a resin portion for fixing the first and second lead portions. The second lead portion is provided with an engagement portion engaging with the resin portion in the longitudinal direction of the second lead portion, and extends straight within the resin portion

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-176222
(P2002-176222A)

(43) 公開日 平成14年6月21日 (2002.6.21)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 1 S 5/022

識別記号

F I
H 0 1 S 5/022

テーマコード(参考)
5 F 0 7 3

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-372275(P2000-372275)

(22) 出願日 平成12年12月7日(2000.12.7)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 西山 伸宏

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎

Fターム(参考) 5F073 EA22 EA28 FA11 FA27

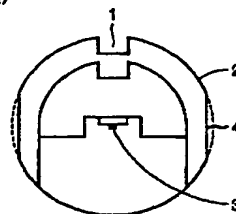
(54) 【発明の名称】 半導体レーザ装置

(57) 【要約】

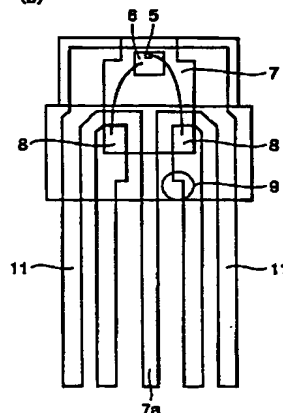
【課題】 外部回路への半田付け時におけるリード部の抜け等を抑制し、かつコンパクトな半導体レーザ装置を提供する。

【解決手段】 本発明の半導体レーザ装置は、半導体レーザチップ3を搭載する搭載部を有する第1リード部7と、電極用の第2リード部8と、第1および第2リード部7、8を固定するための樹脂部2とを備える。第2リード部8の長手方向に樹脂部2と係合する係合部9を設け、かつ樹脂部2内で第2リード部8を真っ直ぐに延在させる。

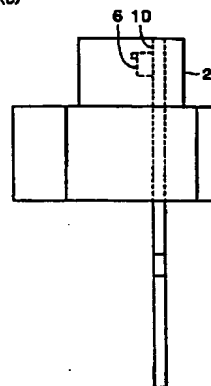
(a)



(b)



(c)



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体レーザーチップを搭載する搭載部を有する第1リード部と、電極用の第2リード部と、前記第1および第2リード部を固定するための樹脂部とを備え、前記第2リード部の長手方向に前記樹脂部と係合する係合部を前記第2リード部に設け、かつ前記樹脂部内で前記第2リード部を真っ直ぐに延在させた、半導体レーザー装置。

【請求項2】 前記係合部は、前記樹脂部内で前記第2リード部の幅を局所的に広げることで形成された広幅部を含む、請求項1に記載の半導体レーザー装置。

【請求項3】 前記第2リード部と同じ側に前記樹脂部から延出する放熱用の第3リード部を備える、請求項1または請求項2に記載の半導体レーザー装置。

【請求項4】 前記樹脂部の外周形状を、半導体レーザーチップを中心とする円周状とする、請求項1から請求項3のいずれかに記載の半導体レーザー装置。

【請求項5】 前記樹脂部は、前記半導体レーザーチップから出射される光が通過する窓部を有する、請求項1から請求項4のいずれかに記載の半導体レーザー装置。

【請求項6】 前記樹脂部の外周に回転止め用の切欠き部を備える、請求項1から請求項5のいずれかに記載の半導体レーザー装置。

【請求項7】 前記第1リード部における前記搭載部の幅を、前記搭載部以外の前記第1リード部よりも広幅とする、請求項1から請求項6のいずれかに記載の半導体レーザー装置。

【請求項8】 半導体レーザーチップを搭載する搭載部を有する第1リード部と、電極用の第2リード部と、放熱用の第3リード部と、前記第1、第2および第3リード部を固定するための樹脂部とを備え、前記第2および第3リード部が、前記樹脂部から同じ側に延出する、半導体レーザー装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、リードフレーム上に半導体レーザーチップを搭載し、量産性に優れた半導体レーザー装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 リードフレーム上に半導体レーザーチップを搭載した半導体レーザー装置をフレームレーザと呼ぶが、従来のフレームレーザとして図2～図4に示すものがある。

【0003】 図2は、特開平2-266584号公報に開示されたフレームレーザの図であり、レーザーチップ24を搭載する第1リード部20は略真っ直ぐに延びてお

2

り、電極となる第2リード部21、22は、モールド樹脂23内部で屈曲した形状を有する。

【0004】 図3は、特開平6-45691号公報に開示されたフレームレーザの図であり、レーザー素子34を搭載する第1リード部30の先端は幅方向に広げられている。そのため、放熱については図2に示す例よりも優れている。電極となる第2リード部31、32は、絶縁枠33内部で真っ直ぐな形状を有する。

【0005】 図4(a)、(b)は、特開平10-209551号公報に開示されたフレームレーザの図であり、レーザーチップ44を搭載する第1リード部40は略真っ直ぐに延びている。そのため、半導体レーザで発生した熱を効率よく逃がすことができず、第1リード部40の裏面に放熱板45を設けている。

【0006】 また、リード固定用のモールド樹脂43の外形を、部分的に切り欠いた円周形状とし、調整を容易とするとともに、調整後に回転することを防止している。電極とされる第2リード部41、42は、モールド樹脂43内部で真っ直ぐに延びている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 図2に示す例では、第1リード部20は真っ直ぐであるので、半導体レーザで発生した熱を効率よく逃がすことができず、信頼性が低下する。また、第2リード部21、22の先端が曲げられているので、フレームレーザが幅W方向に大きくなる。

【0008】 それに対し、図3に示す例では、上述のように図2に示す例よりも放熱性を改善することができる。しかし、第2リード部31、32は、絶縁枠33内部で真っ直ぐな形状を有するので、第2リード部31、32を外周回路に半田付けするとき、絶縁枠33が軟化して第2リード部31、32が抜けることがある。また、第2リード部31、32が動き易く、第2リード部31、32の向きが変わり易い。

【0009】 図4に示す例においても、図3に示す例と同様に第2リード部41、42の抜け等の問題が考えられるが、モールド樹脂43において第2リード部41、42を覆う部分を厚くして凸部46を設けているので、第2リード部41、42の抜け等のある程度は抑制することができる。

【0010】 しかし、凸部46を設けるだけでは第2リード部41、42の抜け等を充分には抑制することはできない。また、図4に示す例では、銅ブロックなどの放熱部材を使用する必要があり、生産性が良くなく、コスト増大となる。

【0011】 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものである。本発明の1つの目的は、リードフレームを外周回路に半田付けする時におけるリードフレームの抜け等を抑制可能であり、かつコンパクトな半導体レーザー装置を提供することにある。

(3)

3

【0012】本発明の他の目的は、製造コストを増大させることなく放熱性を良好とすることができ、かつコンパクトな半導体レーザ装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明に係る半導体レーザ装置は、1つの局面では、半導体レーザチップを搭載する搭載部を有する第1リード部と、電極用の第2リード部と、第1および第2リード部を固定するための樹脂部とを備える。そして、第2リード部の長手方向（延在方向）に樹脂部と係合する係合部を第2リード部に設け、かつ樹脂部内で第2リード部を真っ直ぐに延在させる。

【0014】このように第2リード部に係合部を設けることにより、第2リード部を外部回路に半田付けする時に樹脂部が軟化しても第2リード部と樹脂部との係合状態を維持することができ、第2リード部の抜け等を効果的に抑制することができる。また、樹脂部内で第2リード部を真っ直ぐに延在させることにより、第2リード部が樹脂部内で屈曲している場合と比較して半導体レーザ装置を幅方向（第2リード部の延在方向と直交する方向）に縮小することができ、半導体レーザ装置をコンパクトにすることができる。

【0015】上記係合部は、樹脂部内で局所的に第2リード部の幅を広げることで形成された広幅部を含む。

【0016】かかる広幅部を設けることにより、広幅部を樹脂部と係合させることができ、第2リード部の抜け等を効果的に抑制することができる。また、ワイヤボンドを行なう面積を広げることができるので、ワイヤボンドが容易となる。

【0017】第2リード部と同じ側に樹脂部から延出する放熱用の第3リード部を設けることが好ましい。

【0018】それにより、半導体レーザ装置をあまり拡大することなく、放熱性を格段に改善することができる。また、放熱用部材としてリードフレームを使用することにより、安価に放熱用部材を設けることができ、製造コスト増大を回避できる。

【0019】樹脂部の外周形状を、半導体レーザチップを中心とする円周状とすることが好ましい。ここで、「円周状」とは、全体として円周状であることを意味し、一部に切り欠きや面取り部等を有するものであっても全体として略円周状であれば上記「円周状」に含まれる。

【0020】樹脂部の外周形状を円周状とすることにより、光ピックアップに搭載したときに、外部の光学系に対してレーザチップを回転させることができるので、遠視野像の広がり方向、レーザ光の偏光方向等を容易に調整することができる。

【0021】樹脂部は、半導体レーザチップから出射される光を通す窓部を有する。それにより、レーザ光の反射やレーザ光障害を阻止しながらレーザチップを保護す

4

ることができ、組立時等に外力によりレーザチップのワイヤ切れ、ダイ剥れ等を起こすのを防止できる。

【0022】樹脂部の外周に、好ましくは、回転止め用の切欠き部を設ける。それにより、半導体レーザ装置の位置調整後に、半導体レーザ装置が回転して調整位置がずれるのを防止できる。

【0023】第1リード部における半導体レーザチップの搭載部を、好ましくは、該搭載部以外の第1リード部よりも広幅とする。それにより、放熱性を改善することができる。

【0024】本発明に係る半導体レーザ装置は、他の局面では、半導体レーザチップを搭載する第1リード部と、電極用の第2リード部と、放熱用の第3リード部と、第1、第2および第3リード部を固定するための樹脂部とを備え、第2および第3リード部が樹脂部から同じ側に延出する。

【0025】このように樹脂部から延出する放熱用の第3リード部を設けることにより、放熱性を格段に向上することができる。このとき、放熱用部材としてリードフレームを用いることにより、従来例のように銅ブロックなどの放熱部材を別途準備する場合と比較して、放熱部材を安価に準備することができ、かつ生産性を向上することができる。それにより、製造コストを低減することができる。このとき、第2および第3リード部を樹脂部の同じ側に延出させることにより、半導体レーザ装置が幅方向にほとんど大きくならず、半導体レーザ装置をコンパクト化することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1(a)～(c)を用いて説明する。図1(a)は、本実施の形態における半導体レーザ装置（フレームレーザ）の平面図であり、(b)は正面図であり、(c)は側面図である。

【0027】本実施の形態における半導体レーザ装置は、図1(a)～(c)に示すように、リード部の固定用の樹脂部2と、半導体レーザチップ3と、放熱用のサブマウント部6と、第1～第3リード部7、8、11a、11bとを備える。

【0028】モニター用受光素子を一体化したサブマウント部6に半導体レーザチップ3を搭載し、サブマウント一体型半導体レーザチップ3を搭載する搭載部を有する第1リード部（LDチップダイボンド用リード）7と電気的接続を行なうための第2リード部（電極用リード）8を樹脂部2で固定する。

【0029】第2リード部8の長手方向（延在方向）に樹脂部2と係合する係合部9を第2リード部8に設ける。それにより、第2リード部8を外部回路に半田付けする時に樹脂部2と係合部9の係合状態を維持でき、第2リード部8の抜け等を効果的に抑制することができる。

5

【0030】上記係合部9は、図1(b)に示すように、たとえば樹脂部2内で局所的に第2リード部8の幅を広げた広幅部で構成する。それにより、第2リード部8の抜け等を効果的に抑制することができるとともに、ワイヤボンドを行なう面積を広げることができるのでワイヤボンドが容易となる。

【0031】なお、第2リード部8の長手方向に張り出し、第2リード部8の長手方向に樹脂部2と係合するものであれば、上記の広幅部以外の任意形状の係合部9を採用可能である。

【0032】また、図1(b)に示すように、樹脂部2内で第2リード部8を真っ直ぐに延在させている。それにより、リード部が樹脂部内で屈曲している場合と比較して半導体レーザ装置を幅方向(第2リード部8の延在方向と直交する方向)に縮小することができ、半導体レーザ装置をコンパクトにすることができる。

【0033】また、図1(b)に示すように、第1リード部7における半導体レーザチップ3の搭載部を、該搭載部以外の第1リード部7よりも広幅としている。それにより、放熱性を改善することができる。

【0034】それに加え、第1リード部7に、上記の半導体レーザチップ3の搭載部から延び、樹脂部2から延出する放熱部7aを設けている。それにより、熱を外回路に逃すことができ、放熱性をさらに改善することができる。この放熱部7aは、外部回路との電気的接続をも行なう。

【0035】また、図1(b)に示すように、第2リード部8と同じ側に樹脂部2から延出する放熱用の第3リード部11を設ける。第3リード部11は、第2リード部8の両側に第2リード部8に沿って延在し、第2リード部8と同等の幅を有する。

【0036】このような第3リード部11を設けることにより、半導体レーザ装置を幅方向にあまり拡大することなく放熱性を格段に改善することができ、温度特性の悪い半導体レーザ素子、たとえば赤色レーザ光を発生するInGaAlP/GaAs系の半導体レーザチップや、InGaAsP/InP、InGaAlN系の半導体レーザチップもフレームレーザとして用いることができる。

【0037】ここで、温度特性T0とは、発振閾値I_{th}の温度依存性を表すパラメータで、使用温度をTとしたとき、I_{th}は下記の数式(1)で近似される。

【0038】

$$I_{th} = \exp(aT/T_0) \cdots (1)$$

上記数式(1)においてaは比例定数である。数式

(1)において、T0が大きいほどI_{th}の温度変化が小さく、温度特性が良い。T0が130K(ケルビン)以上であれば放熱部7aのみで対応できるが、T0がこれより小さくなると、第3リード部11等の放熱手段を設ける必要がある。因みに、赤外用GaAlAs/Ga

(4)

6

As系の半導体レーザ素子のT0は130K~150Kである。

【0039】図1(b)に示すように、放熱用部材としてリードフレームを使用することにより、従来例のように銅ブロックなどの放熱部材を別途準備する場合と比較して、安価に放熱用部材を設けることができ、かつ生産性をも向上することができる。それにより、製造コスト増大を回避することができる。

【0040】また、第2および第3リード部8、11を樹脂部2の同じ側に延出させることにより、半導体レーザ装置が幅方向にほとんど大きくなり、半導体レーザ装置をコンパクトにすることができる。

【0041】上記の第1~第3リード部7、8、11は、樹脂部2で固定され、図1(c)に示すように、直線状のフレーム部10を構成する。

【0042】樹脂部2の外周形状は、図1(a)に示すように、半導体レーザチップ3を中心とする円周状とする。それにより、光ピックアップに搭載したときに、外部の光学系に対してレーザチップを回転させることができるので、遠視野像の広がり方向、レーザ光の偏光方向等を容易に調整することができる。

【0043】樹脂部2の外周に、図1(a)に示すように、回転止め用の切欠き部1を設ける。この切欠き部1は、半導体レーザ装置の位置決め用および半導体レーザ装置の回転防止用を使用される。

【0044】図1(a)に示す例では、切欠き部1は断面U字状の凹部で構成されるが、この場合には、半導体レーザ装置の取付け側における対応部分に、切欠き部1と嵌合する突起を設けておけばよい。

【0045】樹脂部2は、図1(a)に示すように、両側面に面取り部(切欠き部)4を有する。図1(a)に示す例では、面取り部4は、平坦な面で構成される。この面取り部4も、半導体レーザ装置の位置決めに使用される。

【0046】リード、フレームを樹脂で固定するとき上型と下型がリードの面で当たるが、その際、上型と下型の隙間に樹脂が入り、バリが発生する。上記面取り部4は、このバリをとる機能をも有する。

【0047】樹脂部2は、図1(b)に示すように、半導体レーザチップ3から出射される光が通過する部分(光路)に窓部5と、ダイボンド、ワイヤボンドを行なうための開口部とを有し、これらを除く半導体レーザ装置の外周を覆う。

【0048】それにより、レーザ光の反射やレーザ光障害を除去しながら、半導体レーザ装置を調整設置するときに、工具や外部回路に半導体レーザチップ3が接触してワイヤ切れ、ダイ剥れ等が発生するのを防止できる。

【0049】以上のように本発明の実施の形態について説明を行なったが、今回開示した実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべ

(5)

7

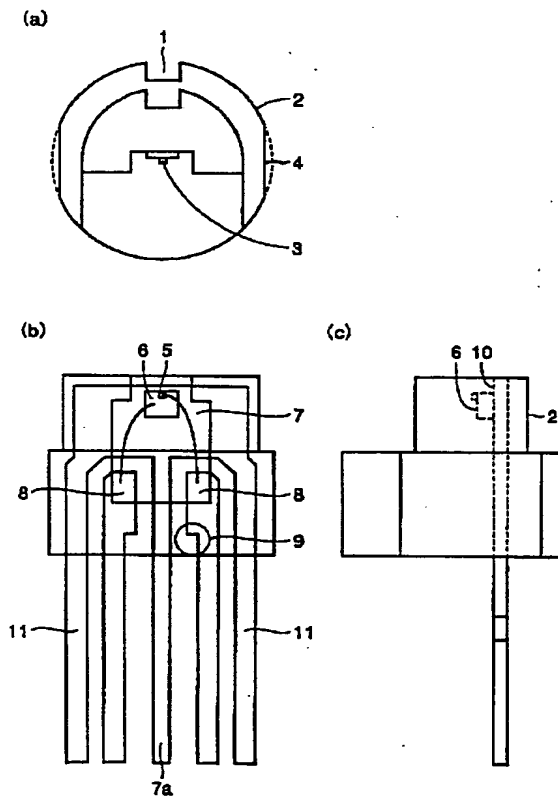
きである。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

【0050】

【発明の効果】本発明の1つの局面では、第2リード部に係合部を設けているので外部回路への半田付け時における第2リード部の抜け等を効果的に抑制することができ、また樹脂部内で第2リード部を真っ直ぐに延在させることにより、半導体レーザ装置をコンパクトにすることができる。それにより、半導体レーザ装置をコンパクトにしなが、リード部の抜け等を効果的に抑制することができる。

【0051】本発明の他の局面では、放熱用の第3リード部を設けているので、放熱性を格段に向上することができ、かつ製造コストをも低減することができる。また、第2および第3リード部を樹脂部の同じ側に延出させることにより、半導体レーザ装置をコンパクトにすることもできる。それにより、半導体レーザ装置をコンパクトにし、製造コストをも低減しながら、放熱性を向上

【図1】



8

させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a) は本発明の1つの実施の形態における半導体レーザ装置の平面図である。(b) は、(a) に示す半導体レーザ装置の正面図である。(c) は、(a) に示す半導体レーザ装置の側面図である。

【図2】 従来の半導体レーザ装置の一例の正面図である。

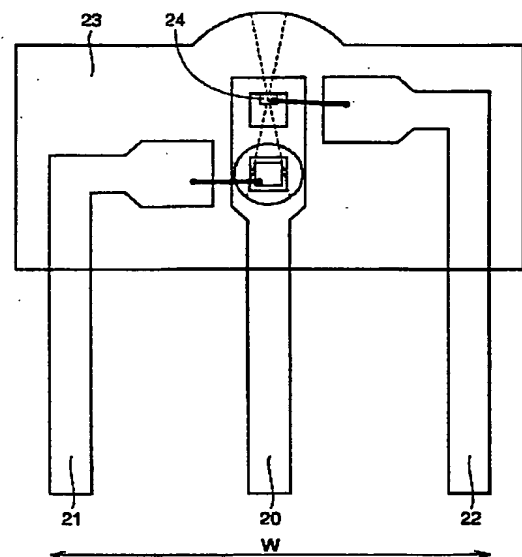
【図3】 従来の半導体レーザ装置の他の例の正面図である。

【図4】 (a) は、従来の半導体レーザ装置のさらに他の例の平面図である。(b) は、(a) に示す半導体レーザ装置の正面図である。

【符号の説明】

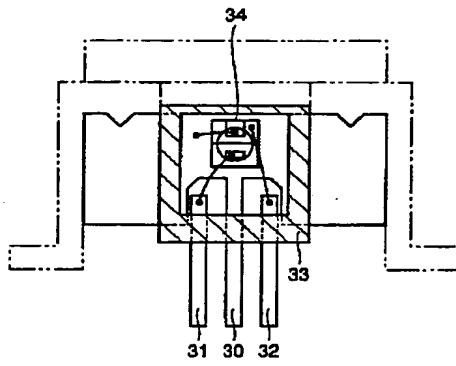
1 切欠き部、2 樹脂部、3 半導体レーザチップ、4 面取り部、5 窓部、6 サブマウント部、7 第1リード部、7a 放熱部、8 第2リード部、9 係合部、10 フレーム部、11 第3リード部。

【図2】



(6)

【図 3】



【図 4】

